

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

2017/2018 учебный год

Муниципальный этап

9 класс

Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками. Каждая задача оценивается в 8 баллов. Время на выполнение задания – 4 часа.

1. Один из первых каталогов звезд – Альмагест (вероятно, как и первый, о котором сохранились сведения – каталог Гиппарха) создан при использовании эклиптической системы координат, в которой основной плоскостью является плоскость эклиптики. Почему исторически эта система была удобнее для использования, чем экваториальная, в которой, в основном, работают современные астрономы?

2. Какие видимые размеры имеет Солнце при наблюдениях с Сатурна? Правда ли, что с Сатурна Солнце выглядит просто яркой звездой? Разрешающая способность человеческого глаза около 1'. Необходимые параметры указаны в справочных данных.

1. Спутник Земли выведен на эллиптическую орбиту эксцентриситетом 0.5 и с высотой перигея 1000 км. Вычислите период его обращения.

2. Нижнее соединение Венеры произошло 25 марта 2017г. Определите момент ее верхнего соединения. Насколько дольше будет идти радиосигнал от Земли к Венере при изменении ее положения (от нижнего до верхнего соединения)? Все выкладки пояснить рисунком. Необходимые параметры указаны в справочных данных.

3. Вычислите максимальную высоту Солнца над горизонтом в Казани в день проведения олимпиады (20 ноября склонение Солнца $\delta = -19^{\circ}44'$).

4. Блеск Солнца $m_1 = -26.6^m$, а блеск ярчайшей звезды неба (Сириуса) $m_2 = -1.6^m$. Как далеко надо удалиться от Земли, чтобы Солнце стало сравнимо по яркости с ярчайшими звездами?

Справочные данные:

Продолжительность тропического года $T = 365.2422$ суток; 1 а.е. = $1.496 \cdot 10^8$ км; большие полуоси орбит планет – 0.38, 0.72, 1, 1.52, 5.2, 9.5, 19.2, 30 а.е. для Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна соответственно; наклонение земного экватора к плоскости эклиптики $\epsilon = 23^{\circ}26'$; угол наклона плоскости орбиты Луны к эклиптике – $5^{\circ}09'$; широта Казани – $55^{\circ}47'$; угловой размер Солнца - $32'$, радиус Солнца – $6.96 \cdot 10^5$ км; угол рефракции в горизонте - $35'$. Экв. радиус Сатурна - 60000км.

Задания разработаны на кафедре астрономии и космической геодезии Казанского федерального университета, со всеми вопросами обращаться к Жучкову Роману Яковлевичу, e-mail: gilgalen@yandex.ru тел. +7 (843) 2927797

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

2017/2018 учебный год

Муниципальный этап

10 класс

Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками. Каждая задача оценивается в 8 баллов. Время на выполнение задания – 4 часа.

1. На какой наибольшей высоте над горизонтом может находиться полная Луна для наблюдателя на земном экваторе? В какое время суток (с точностью до часа) это возможно и почему?

2. 6 сентября 2017 г. в 12 ч по всемирному времени на Солнце произошла вспышка, в результате которой, а 8 сентября в полночь по московскому времени началась вызванная ею очень сильная магнитная буря. Вычислите, с какой скоростью двигалось в сторону Земли вещество, выброшенное с поверхности Солнца. Движение вещества считать прямолинейным и равномерным.

3. Спутник Земли выведен на эллиптическую орбиту эксцентриситетом 0.5 и с высотой перигея 1000 км. Вычислите период его обращения.

4. Нижнее соединение Венеры произошло 25 марта 2017г. Определите момент ее верхнего соединения. Насколько дольше будет идти радиосигнал от Земли к Венере при изменении ее положения (от нижнего до верхнего соединения)? Все выкладки пояснить рисунком.

5. Вычислите максимальную высоту Солнца над горизонтом в Казани в день проведения олимпиады (20 ноября склонение Солнца $\delta = -19^{\circ}44'$).

6. Блеск Солнца $m_1 = -26.6^m$, а блеск ярчайшей звезды неба (Сириуса) $m_2 = -1.6^m$. Как далеко надо удалиться от Земли, чтобы Солнце стало сравнимо по яркости с ярчайшими звездами? Будет ли эта точка находиться еще в Солнечной системе?

Справочные данные:

Продолжительность тропического года $T = 365.2422$ суток; 1 а.е. = $1.496 \cdot 10^8$ км; большие полуоси орбит планет – 0.38, 0.72, 1, 1.52, 5.2, 9.5, 19.2, 30 а.е. для Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна соответственно; наклонение земного экватора к плоскости эклиптики $\epsilon = 23^{\circ}26'$; угол наклона плоскости орбиты Луны к эклиптике – $5^{\circ}09'$; широта Казани – $55^{\circ}47'$; угловой размер Солнца - $32'$, радиус Солнца – $6.96 \cdot 10^5$ км; угол рефракции в горизонте - $35'$.

Задания разработаны на кафедре астрономии и космической геодезии Казанского федерального университета, со всеми вопросами обращаться к Жучкову Роману Яковлевичу, e-mail: gilgalen@yandex.ru тел. +7 (843) 2927797

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии

2017/2018 учебный год

Муниципальный этап

11 класс

Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками. Каждая задача оценивается в 8 баллов. Время на выполнение задания – 4 часа.

1. Звезда на расстоянии 8 пк показывает смещение линии водорода в спектре относительно лабораторной длины волны $\lambda_0 = 486.1$ нм на 0.1 нм в красную сторону. Найдите лучевую скорость звезды.
2. 6 сентября 2017 г. в 12 ч по всемирному времени на Солнце произошла вспышка, в результате которой, а 8 сентября в полночь по московскому времени началась вызванная ею очень сильная магнитная буря. Вычислите, с какой скоростью двигалось в сторону Земли вещество, выброшенное с поверхности Солнца. Движение вещества считать прямолинейным и равномерным.
3. Спутник Земли выведен на эллиптическую орбиту эксцентриситетом 0.5 и с высотой в перигее 1000 км. Вычислите период его обращения.
4. Нижнее соединение Венеры произошло 25 марта 2017г. Определите момент ее верхнего соединения. Насколько дольше будет идти радиосигнал от Земли к Венере при изменении ее положения (от нижнего до верхнего соединения)? Все выкладки пояснить рисунком.
5. Сколько раз в год Солнце кульминирует в Казани на высоте 40° , в какие сезоны это происходит?
6. Блеск Солнца $m_1 = -26.6^m$, а блеск ярчайшей звезды неба (Сириуса) $m_2 = -1.6^m$. Как далеко надо удалиться от Земли, чтобы Солнце стало сравнимо по яркости с ярчайшими звездами? Будет ли эта точка находиться еще в Солнечной системе?

Справочные данные:

Продолжительность тропического года $T = 365.2422$ суток; 1 а.е. = $1.496 \cdot 10^8$ км; большие полуоси орбит планет – 0.38, 0.72, 1, 1.52, 5.2, 9.5, 19.2, 30 а.е. для Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна соответственно; наклонение земного экватора к плоскости эклиптики $\epsilon = 23^\circ 26'$; угол наклона плоскости орбиты Луны к эклиптике – $5^\circ 09'$; широта Казани – $55^\circ 47'$; угловой размер Солнца - $32'$, радиус Солнца – $6.96 \cdot 10^5$ км; угол рефракции в горизонте - $35'$.

Задания разработаны на кафедре астрономии и космической геодезии Казанского федерального университета, со всеми вопросами обращаться к Жучкову Роману Яковлевичу, e-mail: gilgalen@yandex.ru тел. +7 (843) 2927797